

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 8 月 19 日 (19.08.2004)

PCT

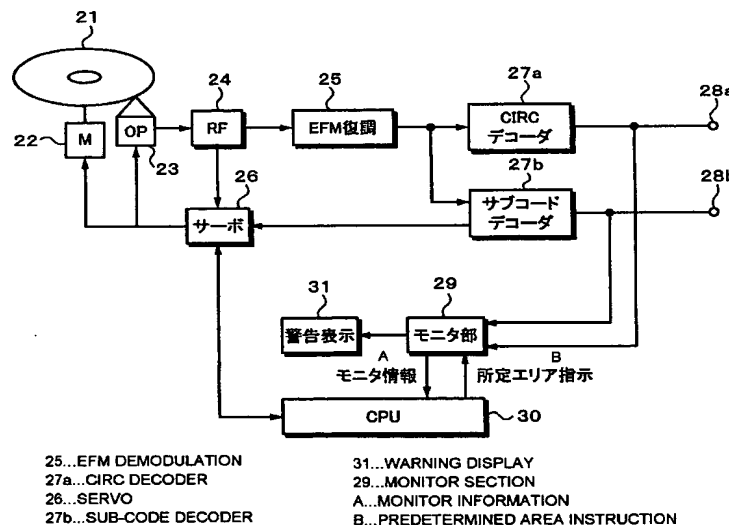
(10) 国際公開番号
WO 2004/070724 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 20/14, 20/10 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/000868 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 木原 隆 (KIHARA, Takashi) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー・ヒューマンキャピタル株式会社内 Tokyo (JP). 猪口 達也 (INOKUCHI, Tatsuya) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 佐古 曜一郎 (SAKO, Yoichiro) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
(22) 国際出願日: 2004 年 1 月 29 日 (29.01.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2003-031902 2003 年 2 月 10 日 (10.02.2003) JP
特願2003-093401 2003 年 3 月 31 日 (31.03.2003) JP
(74) 代理人: 杉浦 正知, 外(SUGIURA, Masatomo et al.); 〒1710022 東京都豊島区南池袋 2 丁目 49 番 7 号 池袋パークビル 7 階 Tokyo (JP).
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP).
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,

[続葉有]

(54) Title: DATA RECORDING METHOD AND DEVICE, DATA RECORDING MEDIUM, DATA REPRODUCTION METHOD AND DEVICE

(54) 発明の名称: データ記録方法および装置、データ記録媒体並びにデータ再生方法および装置



(57) Abstract: Main data and a sub-code from input terminals (1a, 1b) are processed by encoders (2a, 2b) and supplied to an EFM modulation section (4) via a multiplexer (3). The EFM modulation section (4) consists of an 8-14 conversion section (5a) and a connection bit selection section (5b). For the EFM modulation section (4), there are prepared DSV normal control (7a) and DSV special control (7b). The DSV special control is performed only in a predetermined section preset on an optical disc. The DSV special control is a control in the direction to increase the DSV absolute value to a degree causing a danger of preventing normal data reproduction. The normal control is a control in the direction to converge the DSV absolute value to 0. During reproduction, if the reproduction state of a predetermined section is not normal, the disc is judged to be an original disc. It is possible to record an encryption key in a predetermined section.

(57) 要約: 入力端子 1 a および 1 b からのメインデータ、サブコードがエンコーダ 2 a、2 b で処理され、マルチプレクサ 3 を介して EFM 変調部 4 に供給される。EFM 変調部 4 は、8-14 変換部 5 a と、接続ビット選択部 5 b とからなる。EFM 変調部 4 に対して DSV 通常制御 7 a と DSV

[続葉有]



BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

特殊制御 7 b とが用意される。光ディスク上の予め設定されている所定区間のみでDSV特殊制御がなされる。DSVの特殊制御は、正常なデータの再生を妨げるおそれを生じさせるほど、DSVの絶対値を増加させる方向の制御である。通常制御は、DSVの絶対値を0に収束させる方向の制御である。再生時には、所定区間の再生状況が正常でないことをもって、オリジナルディスクと判定される。所定区間に暗号化の鍵が記録できる。

明 細 書

データ記録方法および装置、データ記録媒体並びにデータ再生方法および装置

5

技術分野

この発明は、例えば読み出し専用（ROM）タイプの光ディスクに対して適用されるデータ記録方法および装置、データ記録媒体並びにデータ再生方法および装置に関する。

10

背景技術

CD（Compact Disc）やCD-ROM（Compact Disc Read Only Memory）等の光ディスクは、取り扱いが容易で、製造コストも比較的安価なことから、データを保存しておくための記録媒体として、広く普及している。また、近年、データを追記録可能なCD-R（Compact Disc Recordable）ディスクや、データの再記録が可能なCD-RW（Compact Disc ReWritable）ディスクが登場してきており、このような光ディスクにデータを記録することも簡単に行えるようになってきている。このことから、CD-DAディスクや、CD-ROMディスク、CD-Rディスク、CD-RWディスク等、CD規格に準拠した光ディスクは、データ記録媒体の中核となってきた。更に、近年、MP3（MPEG1 Audio Layer-3）やATRAC（Adaptive Transform Acoustic Coding）3でオーディオデータを圧縮して、CD-ROMディスクやCD-Rディスク、CD-RWディスク等に記録することが行われている。

ところが、CD-RディスクやCD-RW（Compact Disc ReWritable）ディスクの登場により、CDに記録されているデータは簡単にコピー

できるようになってきている。このため、著作権の保護の問題が生じてきており、CDのディスクにコンテンツデータを記録する際に、コンテンツデータを保護するための対策を講じる必要性がある。

第17図は、コピーの流れを概略的に示すものである。参照符号71で示す再生装置によって、オリジナルのディスク例えばCD72を再生する。参照符号73が光ピックアップであり、参照符号74が再生信号処理部である。そして、再生装置71からの再生データを記録装置81の記録処理部82に供給し、光ピックアップ83によって光ディスク例えばCD-R84に対して記録する。CD-R84には、オリジナルのCD72の記録内容がコピーされる。このように再生装置71と記録装置81とを使用して容易にオリジナルのCD72のコピーディスクが作成できる。

CDの場合では、記録されるデジタル信号の直流成分を減少させるために、EFM (Eight to Fourteen Modulation)を行っている。EFMでは、各データシンボル(8データビット)が14チャンネルビットのコードシンボルへ変換され、14チャンネルビット同士の間に3ビットの接続ビットが追加される。

従来、EFMのようなデジタル変調方式の特性に基づいて、ディスクに記録されているデジタル情報の複製を禁止しようとする方法が、特開平9-288864号公報に記載されている。この文献では、特殊なエンコーダと標準のエンコーダとが使用される。標準のエンコーダは、DSV (Digital Sum Variation)が一方向に累積するのに対して、特殊なエンコーダは、DSVが累積することを抑えている。標準のエンコーダによって所定のデータシーケンスを再符号化すると、DSVが発散するようになり、正常な再生が不可能になることを利用して複製防止をすることが開示されている。

- オリジナルかコピーかの判別のために、原盤製作時に欠陥を挿入しておき、オリジナルディスクの再生時にその欠陥を検出してオリジナルと判定する方法が提案されている。しかしながら、この方法は、オリジナルディスクに欠陥が含まれてしまう問題がある。また、欠陥の種類によっては、そのままコピーが可能で、CD-Rへの複製を防げない問題があった。さらに、標準エンコーダによっては、DSVが発散するようなデータに対して、DSVを発散しないように、DSVを制御する特殊なエンコーダは、使用できるデータの種類の限定され、エラー訂正符号化までを考慮した複雑なデータの制御が必要とされる問題があった。
- したがって、この発明の目的は、意図的に欠陥を挿入せずに、制御が容易とできるデータ記録方法および装置、データ記録媒体並びにデータ再生方法および装置を提供することにある。

発明の開示

- 請求の範囲第1項の発明は、入力されるデータを所定単位毎に変調し、所定区間のみDSVの絶対値が増大するように、変調された所定単位データ間に挿入する所定の接続ビットを選択し、変調された上記所定単位のデータと選択された上記接続ビットとを記録するデータ記録方法である。
- 請求の範囲第13項の発明は、入力されるデータを所定単位毎に変調し、変調された所定単位データ間に挿入する所定の接続ビットを選択する変調手段と、変調された上記所定のデータと上記所定の接続ビットとを記録する記録手段と、所定区間においてDSVの絶対値が増大するように上記接続ビットを上記変調手段に選択させる制御手段とを備えるデータ記録装置である。
- 請求の範囲第18項の発明は、変調された複数の所定単位データと、

各所定単位データ間に挿入する接続ビットとが記録される記録媒体において、所定区間においてのみ、DSVの絶対値が増大するように上記接続ビットが記録される記録媒体である。

- 請求の範囲第22項の発明は、変調された複数の所定単位の数と
- 5、各所定単位の数とを接続する接続ビットとが記録され、上記接続ビットのうち所定区間における接続ビットのみDSVの絶対値が増加するように記録された記録媒体からデータを再生し、再生したデータから再生状況を検出するデータ再生方法である。請求の範囲第30項の発明は、変調された複数の所定単位の数と、各所定単位の数とを接続する
- 10、接続ビットとが記録され、上記接続ビットのうち所定区間においてのみDSVの絶対値が増加するように接続ビットが記録された記録媒体からデータを再生する再生手段と、上記所定区間を上記再生手段に再生させ、再生状況を検出する制御手段とからなるデータ再生装置である。

- 請求の範囲第23項の発明は、所定区間の再生状況に基づいて上記記録媒体がオリジナルか否かを判別するデータ再生方法である。請求の範囲第31項の発明は、所定範囲の上記再生状況に基づいて記録媒体がオリジナルか否かを判別することを特徴とするデータ再生装置である。

- この発明では、所定区間のDSVの絶対値を増加させるように、記録されるデータのDSVが制御されている。所定区間を再生した場合には
- 20、読み取り不能、またはデータのエラーが生じる。そのことによって、再生されたデータ記録媒体がオリジナルであると判定できる。また、所定区間で、読み取り不能、またはデータのエラーが生じることを暗号化の鍵情報に対応させることができる。

25 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の一実施形態による記録装置の構成を示すブロッ

ク図である。第2図は、この発明が適用可能なマスタリング装置の構成
の一例を示すブロック図である。第3図は、この発明の一実施形態によ
る再生装置の構成を示すブロック図である。第4図は、E F M変換テー
ブルの一部を示す略線図である。第5図は、接続ビットの選択方法およ
びD S Vの制御方法の一例を説明するための略線図である。第6図は、
D S Vの制御方法の他の例を説明するための略線図である。第7図は、
この発明の一実施形態のより具体的な構成例を示すブロック図である。
第8図は、この発明の一実施形態のより具体的な制御例を示すフローチ
ャートである。第9図は、従来のE F M変調のD S V制御の一例を示す
略線図である。第10図は、従来のE F M変調のD S V制御の一例を示
す略線図である。第11図は、この発明のD S V制御のより具体的な例
を説明するための略線図である。第12図は、この発明のD S V制御の
より具体的な例を説明するための略線図である。第13図は、8-16
変調に使用する変換テーブルのメインテーブルを説明するための略線図
である。第14図は、8-16変調に使用する変換テーブルの補助テー
ブルを説明するための略線図である。第15図は、8-16変調に対し
てこの発明を適用した他の実施形態による記録装置の構成を示すブロッ
ク図である。第16図は、他の実施形態におけるD S V制御を説明する
ための略線図である。第17図は、ディスクのコピーの流れを説明する
ためのブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明による記録装置の一実施形態について第1図を参照し
て説明する。記録されるP C Mオーディオデータ等のメインデータは、
入力端子1 aからC I R C (Cross Interleave Reed-Solomon Code) エ
ンコーダ2 aに供給され、エラー訂正用のパリティデータ等を付加する

エラー訂正符号化処理やスクランブル処理が施される。すなわち、1 サンプルあるいは1ワードの16ビットが上位8ビットと下位8ビットとに分割されてそれぞれシンボルとされ、このシンボル単位で、例えばC I R Cによるエラー訂正用のパリティデータ等を付加するエラー訂正符
5 号化処理やスクランブル処理が施される。入力端子1bからのサブコードがサブコードエンコーダ2bにてサブコードのEFMフレームフォーマットを有するサブコードに変換される。

C I R Cエンコーダ2aの出力およびサブコードエンコーダ2bの出力がマルチプレクサ3に供給され、所定の順序に配列される。マルチプ
10 レクサ3の出力データがEFM (Eight to Fourteen Modulation)変調部4に供給される。EFM変調部4は、変換テーブルにしたがって8ビットのデータシンボルを14チャンネルビットのコードワードへ変換する8-14変換部5aと、接続ビット(マーキングビットとも称される)を選択する接続ビット選択部5bとからなる。接続ビット選択部5b
15 は、EFMのランレングスの条件を満足するように、接続ビットを選択する。

EFM変調部4に対するDSV制御として、DSV通常制御7aとDSV特殊制御7bとが用意されており、スイッチ6によって制御7aおよび7bが切り換えられる。スイッチ6は、CPUで構成されるシステ
20 ムコントローラ8によって制御される。光ディスク上の予め設定されている所定区間のみでDSV特殊制御がなされる。DSVの特殊制御は、正常なデータの再生を妨げるおそれを生じさせるほど、DSVの絶対値を増加させる方向の制御である。一方、DSVの通常制御は、DSVの絶対値を0に収束させる方向の制御である。ここで、DSVは、累積D
25 S Vを意味している。

所定区間は、サブコードエンコーダ2bで生成されるサブコードのア

ドレス情報で規定される。例えば所定区間は、コピープロテクションまたはセキュリティに関わる領域である。具体的には、ディスク上に記録されるコンテンツが暗号化され、暗号化鍵情報を生成するのに必要な情報が所定区間に記録される。また、ディスクに固有の識別情報を所定区間に記録するようにしても良い。さらに、所定区間でDSVが特殊制御されていることをもって、ディスクがオリジナルであることを示すようにしても良い。メインデータのみならず、サブコードも、DSV特殊制御を受けるので、再生時にサブコードを所定区間において再生できなくなるが、所定区間の前後で得られるサブコード（アドレス）を補間することによって、所定区間をアドレスで得ることができる。

EFM変調部4からCDのEFMフレームフォーマットの記録信号が発生する。EFM変調部4からの記録信号が記録回路9を介して光ピックアップ10に供給される。光ピックアップ10によってCD-R (Recordable)等の記録可能な光ディスク11に対してデータが記録される。

15 光ディスク11は、ターンテーブルに載せられてスピンドルモータ12によって回転される。スピンドルモータ12は、サーボ部13の制御によって一定線速度（CLV）で回転駆動をされる。

サーボ部13は、CPUから構成されたシステムコントローラ8からの動作指令に基づき、フォーカス、トラッキング、スレッド、スピンドルの各種サーボドライブ信号を生成し、スピンドルモータ12および光ピックアップ10にこれらの信号を出力している。システムコントローラ8は、記録装置の全体を制御するためのもので、サブコードエンコーダ2bの出力が供給される。また、図示しないが、ディスプレイ、操作スイッチ等がシステムコントローラ8に対して接続されている。光ピックアップ10は、光ディスク11の信号面に半導体レーザの光ビームを

20

25 集光しつつ、光ディスク11上に同心円状あるいはスパイラル状に形成

されたトラック上にデータを記録する。光ピックアップ10全体がスレッド機構により移動される。

- CDでは、2チャンネルのデジタルオーディオデータ合計12サンプル（24シンボル）から各4シンボルのパリティQおよびパリティPが形成される。この合計32シンボルに対してサブコードの1シンボルを加えた33シンボル（264データビット）をひとかたまりとして扱う。つまり、EFM変調後の1フレーム内に、1シンボルのサブコードと、24シンボルのデータと、4シンボルのQパリティと、4シンボルのPパリティとからなる33シンボルが含まれる。
- 10 EFM変調方式では、各シンボル（8データビット）が14チャンネルビットへ変換される。EFM変調の最小時間幅（記録信号の1と1との間の0の数が最小となる時間幅） T_{min} が3Tであり、3Tに相当するビット長が $0.87\mu m$ となる。Tに相当するビット長が最短ビット長である。また、各14チャンネルビットの間には、3ビットの接続ビットが配される。さらに、フレームの先頭にフレームシンクパターンが
- 15 付加される。フレームシンクパターンは、チャンネルビットの周期をTとする時に、11T、11Tおよび2Tが連続するパターンとされている。このようなパターンは、EFM変調規則では、生じることがないので、特異なパターンによってフレームシンクを検出可能としている。
- 20 1EFMフレームは、総ビット数が588チャンネルビットからなるものである。フレーム周波数は、7.35kHzとされている。

このようなEFMフレームを98個集めたものは、サブコードフレーム（またはサブコードブロック）と称される。98個のフレームを縦方向に連続するように並べ換えて表したサブコードフレームは、サブコードフレームの先頭を識別するためのフレーム同期部と、サブコード部と、データおよびパリティ部とからなる。なお、このサブコードフレーム

25

は、通常のCDの再生時間の1/75秒に相当する。

このサブコード部は、98個のEFMフレームから形成される。サブコード部における先頭の2フレームは、それぞれ、サブコードフレームの同期パターンであるとともに、EFMのアウトオブルール(out of rule)のパターンである。また、サブコード部における各ビットは、それぞれ、P、Q、R、S、T、U、V、Wチャンネルを構成する。

RチャンネルないしWチャンネルは、例えば静止画やいわゆるカラオケの文字表示等の特殊な用途に用いられるものである。また、PチャンネルおよびQチャンネルは、ディスクに記録されているデジタルデータの再生時におけるピックアップのトラック位置制御動作に用いられるものである。

Pチャンネルは、ディスク内周部に位置するいわゆるリードインエリアでは、“0”の信号を、ディスクの外周部に位置するいわゆるリードアウトエリアでは、所定の周期で“0”と“1”とを繰り返す信号を記録するのに用いられる。また、Pチャンネルは、ディスクのリードイン領域とリードアウト領域との間に位置するプログラム領域では、各曲の間を“1”、それ以外を“0”という信号を記録するのに用いられる。このようなPチャンネルは、CDに記録されているデジタルオーディオデータの再生時における各曲の頭出しのために設けられるものである。

Qチャンネルは、CDに記録されているデジタルオーディオデータの再生時におけるより精細な制御を可能とするために設けられる。Qチャンネルの1サブコードフレームの構造は、同期ビット部と、コントロールビット部と、アドレスビット部と、データビット部と、CRCビット部とにより構成される。

第2図は、再生専用の光ディスクを制作するためのマスタリング装置

の構成を示す。マスタリング装置は、例えばA r イオンレーザ、H e - C d レーザやK r イオンレーザ等のガスレーザや半導体レーザであるレーザ41と、このレーザ41から出射されたレーザ光を変調する音響光学効果型または電気光学型の光変調器42と、この光変調器42を通過
5 したレーザ光を集光し、感光物質であるフォトレジストが塗布されたディスク状のガラス原盤44のフォトレジスト面に照射する対物レンズ等を有する記録手段である光ピックアップ43を有する。

光変調器42は、記録信号にしたがって、レーザ41からのレーザ光を変調する。そして、マスタリング装置は、この変調されたレーザ光を
10 ガラス原盤44に照射することによって、データが記録されたマスタを作成する。また、光ピックアップ43とガラス原盤44との距離が一定に保つように制御したり、トラッキングを制御したり、スピンドルモータ45の回転駆動動作を制御するためのサーボ回路（図示せず）が設けられている。ガラス原盤44がスピンドルモータ45によって回転駆動
15 される。

光変調器42には、マスターリーダ46からの記録信号が供給される。マスターリーダ46は、第1図を参照して説明した記録装置によって記録信号が記録された光ディスク11を再生するものである。光変調器42からの変調されたレーザビームによってガラス原盤44上のフォ
20 レジストが露光される。このように記録がなされたガラス原盤44を現像し、電鍍処理することによってメタルマスタを作成し、次に、メタルマスタからマザーディスクが作成され、さらに次に、マザーディスクからスタンパが作成される。スタンパを使用して、圧縮成形、射出成形等の方法によって、光ディスクが作成される。

25 第3図は、上述したマスタリングおよびスタンピングによって作成された光ディスクを再生する再生装置の構成の一例を示す。第3図におい

て、参照符号 2 1 がマスタリング、スタンピングの工程で作成されたディスクを示す。参照符号 2 2 がディスク 2 1 を回転駆動するスピンドルモータであり、2 3 がディスク 2 1 に記録された信号を再生するための光ピックアップである。光ピックアップ 2 3 は、レーザ光をディスク 2 1 に照射する半導体レーザ、対物レンズ等の光学系、ディスク 2 1 から
5 1 の戻り光を受光するディテクタ、フォーカスおよびトラッキング機構等からなる。さらに、光ピックアップ 2 3 は、スレッド機構（図示しない）によって、ディスク 2 1 の径方向に送られる。

光ピックアップ 2 3 の例えば 4 分割ディテクタからの出力信号が R F
10 部 2 4 に供給される。R F 部 2 4 は、4 分割ディテクタの各ディテクタの出力信号を演算することによって、再生（R F）信号、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号を生成する。再生信号がシンク検出部（図示しない）を介して E F M 復調部 2 5 に供給され、E F M 復調の処理を受ける。検出されたフレームシンク、フォーカスエラー信号、ト
15 ラッキングエラー信号がサーボ部 2 6 に供給される。サーボ部 2 6 は、R F 信号の再生クロックに基づいてスピンドルモータ 2 2 の回転動作を制御したり、光ピックアップ 2 3 のフォーカスサーボ、トラッキングサーボを制御したりする。

E F M 復調部 2 5 からのメインデジタルデータは、C I R C デコー
20 ダ 2 7 a に供給され、エラー訂正の処理を受ける。さらに、図示しない補間回路によって補間され、出力端子 2 8 a に再生データとして取り出される。E F M 復調部 2 5 からのサブコードデータがサブコードデコーダ 2 7 b に供給される。サブコードデコーダ 2 7 b は、P および Q チャネルのサブコードを復号し、復号したサブコードデータを表示などの
25 ために出力される。

また、Q チャネルのサブコードを復号して得たアドレス情報がサー

- 部 2 6 に供給される。サーボ部 2 6 には、CPU からなるシステムコントローラ 3 0 からの制御信号が供給される。システムコントローラ 3 0 は、マイクロコンピュータによって構成されており、再生装置全体の動作を制御する。システムコントローラ 3 0 と関連して、図示しないが、操作ボタンおよび表示部が設けられている。システムコントローラ 3 0 は、ディスク 2 1 の所望の位置にアクセスするために、サーボ部 2 6 を制御するようになされている。システムコントローラ 3 0 がサーボ部 2 6 を制御することによって目的とするアドレスの情報を再生するためのシーク動作が可能とされている。
- 10 C I R C デコーダ 2 7 a からのメインデータおよびサブコードデコーダ 2 7 b からのサブコードがモニタ部 2 9 に供給される。モニタ部 2 9 に対してシステムコントローラ 2 9 から所定区間を指示する指示信号が供給される。所定区間は、記録時に D S V を特殊制御した区間である。モニタ部 2 9 は、所定区間が指示されると、サブコードの Q チャンネル
- 15 に含まれているアドレス情報を監視し、所定区間における再生状況をモニタする。所定区間では、D S V の特殊制御のために、メインデータのみならず、サブコードも正常に再生できなくなる。しかしながら、所定区間の前後では、サブコードを正常に再生でき、再生できたサブコードに基づいて所定区間を検出できる。必要であれば、所定区間においてア
- 20 ドレス情報が補間によって得られる。

- 所定区間では、正常なデータ再生を妨げるおそれがあるほど、D S V の絶対値が増加させられている。具体的には、再生回路のアシンメトリ補正などが影響され、読み取り不能が生じる。または、誤訂正によって、エラーが多くなり、所定区間のデータの値が読み出すたびに変わりうる状況となる。モニタ部 2 9 は、これらの再生状況またはエラー状況の
- 25 モニタ情報を検出し、システムコントローラ 3 0 にモニタ情報を提供す

る。

ここで、所定区間でDSVが特殊制御されていない場合、すなわち、オリジナルのディスクから再生したデータを記録したコピーディスクの場合では、所定区間で発生した何らかの2値データ（正常でない2値データ）に対して通常のDSV制御がなされるので、DSVの絶対値が増加することがない。すなわち、コピーディスクであれば、所定区間でデータを正常に再生することができる。このように、所定区間で正常にデータを再生できるか、またはできないかによって、オリジナルディスクとコピーディスクを判定することができる。したがって、モニタ部29がシステムコントローラ30に提供するモニタ情報に基づいて、システムコントローラ30が再生したディスクがオリジナルか、コピーかを決定することができる。また、モニタ部29においても、オリジナル／コピーを決定することができ、コピーであることの警告を行うように、警告表示部31が制御される。コピーと判定した場合には、システムコントローラ30がディスクの再生を禁止するようにしても良い。

さらに、DSVの特殊制御がなされた所定区間に、鍵情報等のコピープロテクションまたはセキュリティに関わるデータの値を記録するようにしても良い。例えば所定区間を複数のより短い区間に分割し、各分割区間毎にDSVの制御が特殊制御と通常制御とで切り換えるようになされる。そして、特殊制御の分割区間、すなわち、データを正常に再生できない分割区間をデータの論理的な値の"0"に割り当て、通常制御の分割区間、すなわち、データを正常に再生できる分割区間をデータの論理的な値の"1"に割り当てる。若し、8個の分割区間を構成すれば、所定区間に8ビットのデータを埋め込むことができる。コピーディスクの場合には、再生したデータをDSVの通常制御を行っているので、コピープロテクションまたはセキュリティに関わるデータを埋め込むことがで

きず、コンテンツを復号することができず、実質的に再生が禁止され、コピープロテクションが達成できる。

E F M変調におけるD S Vの制御について、以下説明する。第4図は、E F M変調部4における8ビットのデータビット（適宜データシンボルと称する）を14ビットのチャンネルビット（適宜コードシンボルと称する）へ変換する規則を示す変換テーブルの一部である。第4図では、データビットが16進表記（00～FF）と、10進表記（0～255）と、2進表記とで示されている。また、コードシンボルの14ビット中の“1”は、値が反転する位置を示している。データシンボルが8ビットであるので、256通りのコードシンボルのパターンが存在する。14ビットのコードシンボルの全ては、最小時間幅（記録信号の1と1との間の0の数が最小となる時間幅） T_{min} が3Tであり、最大時間幅（記録信号の1と1との間の0の数が最大となる時間幅） T_{max} が11TであるE F Mの規則を満たしている。

14ビットのコードシンボル同士を接続する場合でも、上述した $T_{min}=3T$ 、 $T_{max}=11T$ のランレングスリミット条件を満たすために接続ビットが必要とされる。接続ビットとして、（000）、（001）、（010）、（100）の4種類のパターンが用意されている。14ビット同士の接続のために接続ビットが使用される一例について第5図を参照して説明する。

第5図Aに示すように、前の14ビットのパターンが（010）で終わり、次のデータシンボルが（01110111）（16進表記では、77、10進表記では、119）の場合を考える。このデータシンボルは、14ビットのパターン（00100010000010）に変換される。タイミング t_0 で前の14ビットのパターンが終わり、接続ビットの間隔の後のタイミング t_1 で次の14ビットのパターンが始まり、

タイミング t_2 で次の 14 ビットのパターンが終わるものとしている。

上述した 4 種類の接続ビットとして、(1 0 0) を適用した場合には、 $T_{\min} = 3T$ という条件が満たさなくなるので、この接続ビットは、使用されない。後の 3 個の接続ビットは、使用可能である。3 個の接続
5 ビットの中で実際に使用する接続ビットとして、DSV を減少させるものが選択される。DSV は、波形がハイレベルであれば +1 を与え、波形がローレベルであれば、-1 を与えることで求められるものである。一例として、タイミング t_0 における DSV が (-3) であると仮定する。

- 10 第 5 図 B は、接続ビットとして (0 0 0) を使用した場合の波形を示す。期間 ($t_0 - t_1$) の DSV が +3 であり、期間 ($t_1 - t_2$) の DSV が +2 であるので、タイミング t_2 における DSV は、 $(-3 + 3 + 2 = +2)$ となる。第 5 図 C は、接続ビットとして (0 1 0) を使用した場合の波形を示す。期間 ($t_0 - t_1$) の DSV が -1 であり、
15 期間 ($t_1 - t_2$) の DSV が -2 であるので、タイミング t_2 における DSV は、 $(-3 - 1 - 2 = -6)$ となる。第 5 図 D は、接続ビットとして (0 0 1) を使用した場合の波形を示す。期間 ($t_0 - t_1$) の DSV が +1 であり、期間 ($t_1 - t_2$) の DSV が -2 であるので、タイミング t_2 における DSV は、 $(-3 + 1 - 2 = -4)$ となる。結局
20 、タイミング t_2 における DSV が最も 0 に近くなる接続ビット (0 0 0) が選択される。

- 接続ビット選択部 5 b は、EFM 変調部 4 (第 1 図参照) 内に備えられており、DSV 通常制御においては、上述したように、接続ビット選択部 5 b は、EFM 変調のランレングスリミット条件である、 $T_{\min} =$
25 3、 $T_{\max} = 11$ を満たす接続ビットを選択し、その中で、DSV を収束させるものを選択している。この発明の一実施形態では、DSV 特殊

制御を選択的に行うことが可能とされ、DSV特殊制御では、データ読取にエラーを生じさせるほどDSVの絶対値が大きくなるようにEFM変調を行うようにしている。

例えば第5図の例において、常にデータシンボルとして(01110111)を使用し、接続ビットとして、常に(010)を使用すると、DSVが負方向に増加していき、正常にデータを再生することが妨げられるほど、DSVの絶対値が大きくなる。

第6図は、DSVの特殊制御の他の例である。第6図Aに示すように、データシンボルが(00000000)(16進表記では「00」、10 10進表記では「0」)の場合を考える。このデータシンボルは、14ビットのパターン(01001000100000)に変換される。タイミング t_{10} で前の接続ビットのパターンが終わり、次の14ビットのパターンが始まり、タイミング t_{11} で次の14ビットのパターンが終わるものとしている。タイミング t_{10} におけるDSVを0と仮定すると、累積DSVは、タイミング t_{11} では、+4となる。

ここで、接続ビットとして、常に(001)を使用すると、接続ビットの期間では、DSVが+1となるので、次の14ビットのパターンが始まるタイミング t_{12} では、DSVが+5となる。次の14ビットのパターンが終わるタイミングでは、DSVが+9となり、(001)の20 接続ビットの後のタイミング t_{14} では、DSVが+10となる。このように、DSVの絶対値が増加する。なお、接続ビットとして、(010)を使用しても同様のDSV制御が可能である。

第7図は、EFM変調方式に対してこの発明を適用した一実施形態のより具体的な構成例を示す。第1図と対応する構成部分に対して同一の25 参照符号を付してその説明を省略する。EFM変調部4の接続ビット選択部5bに対して、接続ビット選択動作を制御するDSV制御部5cが

設けられている。参照符号 7 c で示すオフセット付加部からのオフセットがスイッチ 6 a を介して D S V 制御部 5 c の制御レジスタに供給される。スイッチ 5 c は、システムコントローラ 8 によって制御される。

E F M 変調の通常制御では、D S V が 0 に収束するように制御されるが、第 7 図に示す構成では、所定単位例えばフレーム単位ごとにスイッチ 6 a がオンとされ、オフセット値 m (± 40 、 ± 70 等) が D S V 制御部 5 c 内の制御レジスタに与えられ、D S V が $-m$ に近づくように制御される。この制御によって D S V の絶対値が増加するように制御する。オフセットを与える周期は、1 フレーム単位に限らず、 n (n は自然数) フレーム単位で与えられる。

第 8 図は、D S V 制御部 5 c の制御動作の流れを示す。最初のステップ S 1 で制御レジスタの値が 0 とされる。ステップ S 2 において、E F M フレームの同期信号 (シンクと適宜表記する) の後の 2 番目のシンボルか否かが判定される。この判定のステップ S 2 は、E F M の制御をフレームシンクとその直後のサブコードのシンボルとで制御レジスタから目標値を減算する処理 (ステップ S 3) を行わず、シンクおよびサブコードにエラーが発生するおそれを少なくするための処理である。

2 番目のシンボルの場合では、ステップ S 3 において、制御レジスタから目標値が減算され、2 番目のシンボルでない場合では、ステップ S 4 において、シンボルが E F M 化される。すなわち、変換テーブルにしたがって、8 ビットのデータシンボルが 14 チャンネルビットの E F M 化シンボルへ変換される。

ステップ S 5 において、E F M のランレングスの条件を満たす「3 ビットの接続ビット + E F M 化シンボル」のパターンを全て列挙する。ステップ S 6 では、列挙された選択肢のそれぞれに関して、制御レジスタの値に対して、接続ビットの D S V 値と E F M 化シンボルの D S V 値と

を加算したDSV値が演算される。ステップS7において、列挙された選択肢の中で、演算された結果が最も0に近いものを選択し、ステップS8において、選択された「接続ビット+EFM化シンボル」を出力する。

- 5 ステップS9では、制御レジスタに対して出力される「接続ビット+EFM化シンボル」のDSV値が加算される。ステップS10では、エンコードの対象のシンボルがなくなったか否かが判定され、なくなった場合には、処理が終了し、なくならない場合には、ステップS2に処理が戻る。すなわち、1フレーム内のシンボルに対する処理終了すると、
- 10 処理終了となる。

第9図および第10図は、従来のEFM変調のEFM制御の場合のシンク／データシンボルとEFM化シンボル（EFM信号）とDSV値との関係の一例を示している。図面のスペースの制約によって、時間的に連続したデータの変化が二つの図面に分けて示されている。

- 15 1フレームの先頭に所定のビットパターンのフレームシンク（SYNC）が位置し、次にサブコードのシンボルが位置する。SYNC／データシンボルは、16進表記で表され、EFM信号は、NRZで表記されており、“0”が波形のローレベルに対応し、“1”が波形のハイレベルに対応する。また、EFM信号の先頭に接続ビット（3チャンネルビ
- 20 ット）が付加されている。

- d-D S Vは、接続ビットが付加されたシンク／データのそれぞれの単独のDSV値を示しており、“0”が-1、“1”が+1に対応付けられてd-D S Vが求められる。DSVは、d-D S Vを累積した値である。第9図および第10図には、1EFMフレームと、その後のフレームの一部とが示されている。第9図および第10図から分かるように、
- 25 D S Vが0付近となるように制御される。

第 1 1 図および第 1 2 図は、第 8 図に示されているこの発明による D S V 制御の一例を示す。ここでは、1 E F M フレーム単位で + 6 0 を目標に制御している。第 9 図および第 1 0 図と同様に、一連の時間的变化が二つの図に分割して示されている。第 1 1 図および第 1 2 図において

5 、R は、D S V 制御部 5 c 内の制御レジスタの内容の値を表している。

E F M フレームの先頭のシンクの後にサブコードシンボル S 0 が位置する。サブコードシンボル S 0 は、9 8 フレーム単位のサブコードフレームの先頭に位置するシンボルであり、次のシンボルが S 1 である。シンボル S 0 および S 1 は、サブコードフレームの同期信号である。E F

10 M フレームシンクの後の 2 番目のシンボル（第 1 1 図における〔2 4〕のデータシンボル）のタイミングで、- 6 0 のオフセット値が制御レジスタに与えられる。この場合、そのタイミングの D S V（例えば - 2）がオフセット値と加算され、加算結果の - 6 2 が制御レジスタにセットされる。- 6 0 の値は、一例であって、絶対値で m ($m \geq 15$: 正の整数) があれば、任意の値に設定できる。1 5 は、D S V を増加させて再生に障害を起こすことが可能となる値である。

15

制御レジスタの内容にオフセット値 - 6 0 を加えることによって、目標値が + 6 0 に設定される。その結果、制御レジスタの値 R が 0 に向かい、D S V が + 6 0 に向かって増加するような制御がなされる。すなわ

20 ち、制御レジスタにセットされる所定の値を設定することによって、所定の値の絶対値を減少させることによって、結果的に D S V の絶対値を増加させる制御がなされることになる。なお、オフセット値を加えるタイミングとして、サブコードのタイミングを選んでも良い。

この発明は、E F M に限らず、他のデジタル変調方式に対しても適用できる。例えばこの発明は、D V D (Digital Versatile Disc) で採用されている 8 - 1 6 変調 (E F M P l u s と称される) に対して適

25

用できる。8-16変調においては、8ビットのデータシンボルを16チャンネルビットのコードワードへ変換するものである。このためのコード変換テーブルとして、第13図に示すように、4種類のテーブルが用意されている。各テーブルは、その時の状態1～状態4に応じて選択され、また、各テーブルでは、コードワードが選択された後の状態（次の状態）が規定されている。

第13図は、メイン変換テーブルであり、メイン変換テーブル以外に第14図に示す補助テーブルが用意されている。補助テーブルも、4つのコード変換テーブルからなる。補助テーブルは、第13図に示すメインテーブルを用いて8-16変換を行うと、DSVの絶対値が所定値以上になってしまうときに、DSVを所定値未満とするために使用される。メイン変換テーブルは、0～255の全てのデータシンボルに対して適用されるのに対して、補助テーブルは、一部のデータシンボル例えば0～127の分のみ用意されている。

第15図は、8-16変調に対してこの発明を適用した記録装置の一例の構成を示す。記録される圧縮ビデオデータ等のメインデータは、入力端子51aからブロック化回路52に供給され、ID情報が入力端子51bからブロック化回路52に供給される。ブロック化回路52において、メインデータとID情報がブロック化される。ブロック化回路52の出力データがエラー訂正エンコーダ53に供給され、エラー訂正用のパリティデータ等を付加するエラー訂正符号化処理が施される。

エラー訂正エンコーダ53の出力データが8-16変調部54に供給される。8-16変調部54は、上述したメイン変換テーブルおよび補助変換テーブルを使用して8ビットのデータシンボルを16ビットのコードワードに変換するための変換テーブル55aと、変換テーブル55aに基づいて8ビットのデータシンボルを16チャンネルビットのコー

ドワードへ変換する 8-16 変換部 55b とからなる。

8-16 変換部 54 に対する DSV 制御として、DSV 通常制御 57a と DSV 特殊制御 57b とが用意されており、スイッチ 56 によって制御 57a および 57b が切り換えられる。スイッチ 56 は、CPU で
5 構成されるシステムコントローラ 58 によって制御される。光ディスク上の予め設定されている所定区間のみで DSV 特殊制御がなされる。DSV の特殊制御は、正常なデータの再生を妨げるおそれを生じさせるほど、DSV の絶対値を増加させる方向の制御である。一方、DSV の通常制御は、DSV の絶対値を 0 に収束させる方向の制御である。ここで
10 、DSV は、累積 DSV を意味している。

所定区間は、アドレス情報で規定される。上述した一実施形態と同様に、例えば所定区間は、コピープロテクションまたはセキュリティに関わる領域である。ディスク上に記録されるコンテンツが暗号化され、暗号化鍵情報を生成するのに必要な情報が所定区間に記録される。また、
15 ディスクに固有の識別情報を所定区間に記録するようにしても良い。さらに、所定区間で DSV が特殊制御されていることをもって、ディスクがオリジナルであることを示すこともできる。

8-16 変換部 54 から EFM Plus フレームフォーマットの記録信号が発生する。EFM 変換部 54 からの記録信号が記録回路 59 を
20 介して光ピックアップ 60 に供給される。光ピックアップ 60 によって DVD-R (Recordable) 等の記録可能な光ディスク 61 に対してデータが記録される。光ディスク 61 は、ターンテーブルに載せられてスピンドルモータ 62 によって CLV で回転される。

サーボ部 63 は、CPU から構成されたシステムコントローラ 58 から
25 らの動作指令に基づき、フォーカス、トラッキング、スレッド、スピンドルの各種サーボドライブ信号を生成し、スピンドルモータ 62 および

光ピックアップ60にこれらの信号を出力している。システムコントローラ58は、記録装置の全体を制御するためのもので、図示しないが、ディスプレイ、操作スイッチ等がシステムコントローラ58に対して接続されている。光ピックアップ60は、光ディスク61の信号面に半導体レーザの光ビームを集光しつつ、光ディスク61上に同心円状あるいはスパイラル状に形成されたトラック上にデータを記録する。光ピックアップ60全体がスレッド機構により移動される。

上述した一実施形態と同様に、光ディスク61がマスターディスクとして使用され、マスタリングによってディスクマスターが作成される。

10 さらに、ディスクマスターからスタンパが作成され、レプリケーションによって多数のDVD-Videoが作成される。

上述したDSVが制御された光ディスクを再生する装置は、第3図を参照して説明した再生装置と同様の構成とできる。すなわち、所定の区間において、DSVが特殊制御されているかどうか判定される。オリジナルディスクの所定区間では、正常なデータ再生を妨げるおそれがあるほど、DSVの絶対値が増加させられている。具体的には、再生回路のアシンメトリ補正などが影響され、読み取り不能が生じる。または、エラーが多くなり、訂正不能になったり、誤訂正や誤検出が発生し、所定区間のデータの値が読み出すたびに変わりうる状況となる。これらの

15 再生状況またはエラー状況のモニタ情報が検出され、再生装置のシステムコントローラにモニタ情報が提供される。

ここで、所定区間でDSVが特殊制御されていない場合では、DSVの絶対値が増加することがない。所定区間で正常にデータを再生できるか、またはできないかによって、オリジナルディスクかコピーディスクかを認識することができる。コピーディスクの場合には、コピーである

25 ことの警告がなされたり、ディスクの再生が禁止される。さらに、DS

Vの特殊制御がなされた所定区間に、鍵情報等のコピープロテクションまたはセキュリティに関わるデータの値を記録することができる。

第16図は、8-16変調の場合のDSVの制御の一例を示している。第16図Aに示すように、例えば10進数表現で「65」のデータシンボルは、現在の状態を状態1と仮定すると、状態1の変換テーブルによって、(0010010000100000)の16チャンネルビットのコードワードへ変換される。この16ビットのコードワードに関しては、DSVが+2となる。次の状態は、状態2と規定されている。したがって、状態2の変換テーブルによって、10進数表現で「65」のデータシンボルは、
10 (0010010000100000)の16チャンネルビットのコードワードへ変換される。この16ビットのコードワードのみでは、DSVが-2となる。したがって、累積DSVは、0となり、DSVの通常制御によって、DSVの絶対値が増加しないように制御される。

第16図Bに示すように、状態1ではなく、状態3または状態4の変換テーブルに基づいて、2番目のコードワードを選択する。状態3または状態4の変換テーブルによると、「65」のデータシンボルは、(1000010000100000)の16チャンネルビットのコードワードに変換される。このコードワードのデータが+6である。したがって、1番目のコードワードと2番目のコードワードとの累積DSVは、+8となり、DSV
20 の絶対値が増加する。このように、コード変換に使用する変換テーブルの選択の規則を通常の規則と異ならせることによって、正常なデータの再生を妨げるように、DSVの絶対値が増加するようにできる。

この発明は、上述したこの発明の一実施形態等に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。例えばEFMおよびEFMP1us以外の変調方法である、8-
25 10変調、1-7変調、2-3変調等に対してもこの発明を適用するこ

とができる。

この発明は、例えばCD-D AのフォーマットのデータとCD-ROMのフォーマットのデータをそれぞれ記録するマルチセッションの光ディスクに対しても適用できる。また、光ディスクに記録される情報としては、オーディオデータ、ビデオデータ、静止画像データ、文字データ、コンピュータグラフィックデータ、ゲームソフトウェア、およびコンピュータプログラム等の種々のデータが可能である。したがって、この発明は、例えばDVD-ROMに対しても適用できる。さらに、円板状に限らずカード状のデータ記録媒体に対してもこの発明を適用でき、よりさらに、この発明は、磁気記録媒体に対しても適用できる。

請 求 の 範 囲

1. 入力されるデータを所定単位毎に変調し、
所定区間のみDSVの絶対値が増大するように、変調された所定単位
- 5 データ間に挿入する所定の接続ビットを選択し、
変調された上記所定単位 of データと選択された上記接続ビットとを記録するデータ記録方法。
2. 請求の範囲第1項において、
DSVの絶対値が増大するように複数のパターンの接続ビットの中から
- 10 ら接続ビットを選択するデータ記録方法。
3. 請求の範囲第1項において、
DSVの絶対値が増大するように複数の異なるコード変換テーブルから所定のコード変換テーブルを選択し、選択したコード変換テーブルに基づいて接続ビットを選択するデータ記録方法。
- 15 4. 請求の範囲第1項において、
上記所定区間は、記録媒体におけるコピープロテクトまたはセキュリティに関わる領域であるデータ記録方法。
5. 請求の範囲第1項において、
上記DSVの絶対値の増加は、再生時にデータの読み取り不能を引き
- 20 起こすものであるデータ記録方法。
6. 請求の範囲第1項において、
上記データのエラーは、読み出す毎にデータの値が変化するものであるデータ記録方法。
7. 請求の範囲第1項において、
- 25 上記所定区間のみDSVにオフセットを与えて初期値を設定し、DSVの絶対値が増大するように接続ビットを選択するデータ記録方法。

8. 請求の範囲第7項において、

上記所定区間のみDSVにオフセットを与えて初期値を設定し、当該初期値の絶対値が減少するように接続ビットを選択するデータ記録方法。

5 9. 請求の範囲第8項において、

上記オフセットを、 n (n は自然数) 単位データ毎に適用するデータ記録方法。

10. 請求の範囲第9項において、

10 上記オフセットを、複数の変調された所定単位のデータにより構成されるフレーム単位毎に適用するデータ記録方法。

11. 請求の範囲第8項において、

記録エリアが同期信号エリアとデータエリアからなる場合、データエリアにて上記オフセットを実行させるデータ記録方法。

12. 請求の範囲第11項において、

15 上記データエリアにサブコードの記録エリアが含まれる場合、上記サブコード記録エリア以外のエリアで上記オフセットを実行させるデータ記録方法。

13. 入力されるデータを所定単位毎に変調し、変調された所定単位データ間に挿入する所定の接続ビットを選択する変調手段と、

20 変調された上記所定のデータと上記所定の接続ビットとを記録する記録手段と、

所定区間においてDSVの絶対値が増大するように上記接続ビットを上記変調手段に選択させる制御手段と
を備えるデータ記録装置。

25 14. 請求の範囲第13項において、

上記制御手段は、DSVの絶対値が増大するように、複数のパターン

の接続ビットの中から上記接続ビットを選択させることを特徴とするデータ記録装置。

15. 請求の範囲第13項において、

上記変調手段は、複数の異なるコード変換テーブルを備え、

- 5 上記制御手段は、DSVの絶対値が増大するように、上記コード変換テーブルを選択し、選択したコード変換テーブルに基づいて接続ビットを選択することを特徴とするデータ記録装置。

16. 請求の範囲第13項において、

- 10 上記制御手段は、上記所定区間のみDSVにオフセットを与えて初期値を設定し、DSVの絶対値が増大するように上記接続ビットを選択するデータ記録装置。

17. 請求の範囲第16項において、

- 15 上記制御手段は、上記所定区間のみDSVにオフセットを与えて初期値を設定し、設定された当該DSVの絶対値が減少するように接続ビットを選択させるデータ記録装置。

18. 変調された複数の所定単位データと、各所定単位データ間に挿入される接続ビットとが記録される記録媒体において、

所定区間においてのみ、DSVの絶対値が増大するように上記接続ビットが記録される記録媒体。

- 20 19. 請求の範囲第18項において、

上記所定の区間は、コピープロテクションまたはセキュリティに関わる領域であることを特徴とする記録媒体。

20. 請求の範囲第18項において、

上記記録媒体は、同期信号エリアとデータエリアとから構成され、

- 25 上記データエリアにDSVの絶対値が増大するように上記接続ビットが記録されることを特徴とする記録媒体。

2 1. 請求の範囲第 2 0 項において、

上記データエリアはサブコード記録エリアを有し、上記データエリアのうち上記サブコード記録エリア以外のエリアに D S V の絶対値が増大するように上記接続ビットが記録されることを特徴とする記録媒体。

- 5 2 2. 変調された複数の所定単位の数と、各所定単位の数とを接続する接続ビットとが記録され、上記接続ビットのうち所定区間における接続ビットのみ D S V の絶対値が増加するように記録された記録媒体からデータを再生し、

再生したデータから再生状況を検出する

- 10 データ再生方法。

2 3. 請求の範囲第 2 2 項において、

上記再生状況に基づいて上記記録媒体がオリジナルか否かを判別するデータ再生方法。

2 4. 請求の範囲第 2 2 項において、

- 15 上記再生状況に基づいてデータが再生不能か否かを判別するデータ再生方法。

2 5. 請求の範囲第 2 1 項において、

上記再生状況に基づいてデータのエラー状況を検出するデータ再生方法。

- 20 2 6. 請求の範囲第 2 1 項において、

上記再生状況に基づいて複数回のアクセスにより得られたデータが同一であるか否かを判別することを特徴とするデータ再生方法。

2 7. 請求の範囲第 2 1 項において、

上記所定区間は、コピープロテクションまたはセキュリティに関わる

- 25 領域であり、

再生手段を上記所定区間にアクセスさせることを特徴とするデータ再

生方法。

28. 請求の範囲第22項において、

上記記録媒体がコピーされた記録媒体であると判別した場合には、データの再生を禁止するデータ再生方法。

5 29. 請求の範囲第22項において、

上記記録媒体がコピーされた記録媒体であると判別した場合には、データの再生に対する警告を発生するデータ再生方法。

30. 変調された複数の所定単位のと、各所定単位のとを接続する接続ビットとが記録され、上記接続ビットのうち所定区間においてのみDSVの絶対値が増加するように接続ビットが記録された記録媒体からデータを再生する再生手段と、

上記所定区間を上記再生手段に再生させ、再生状況を検出する制御手段と

からなるデータ再生装置。

15 31. 請求の範囲第30項において、

上記制御手段は、上記再生状況に基づいて上記記録媒体がオリジナルか否かを判別することを特徴とするデータ再生装置。

32. 請求の範囲第30項において、

20 上記制御手段は、上記再生状況に基づいてデータが再生不能か否かを判別するデータ再生装置。

33. 請求の範囲第30項において、

上記制御手段は、上記再生状況に基づいてデータのエラー状況を検出するデータ再生装置。

34. 請求の範囲第30項において、

25 上記制御手段は、上記再生状況に基づいて複数回のアクセスにより得られたデータが同一であるか否かを判別することを特徴とするデータ再

生装置。

35. 請求の範囲第30項において、

上記所定区間は、コピープロテクションまたはセキュリティに関わる領域であり、

5 上記制御手段は、上記再生手段を上記所定区間にアクセスさせることを特徴とするデータ再生装置。

36. 請求の範囲第35項において、

上記制御手段は、上記記録媒体がコピーされた記録媒体であると判別した場合には、データの再生を禁止させるデータ再生装置。

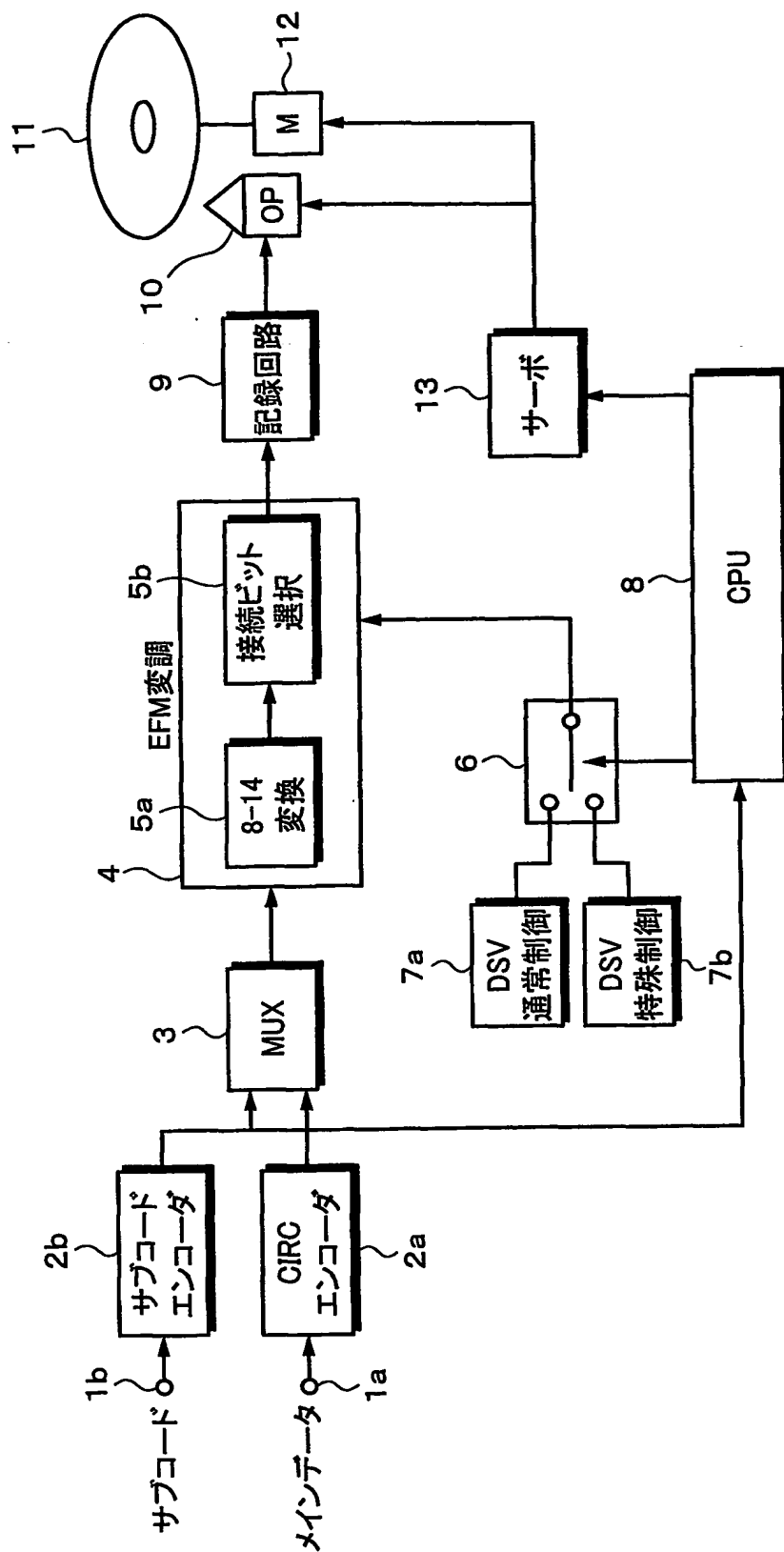
10 37. 請求の範囲第36項において、

警告を発生する警告発生手段を有し、

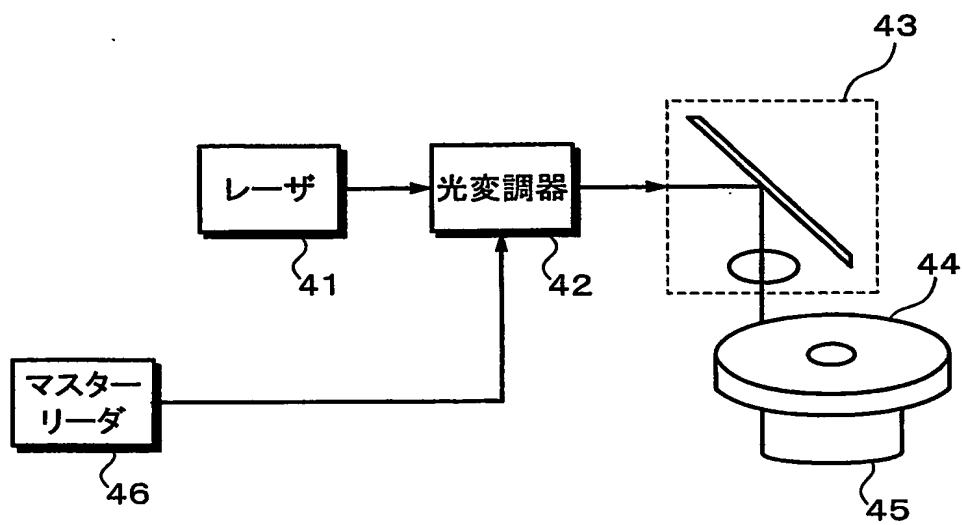
上記制御手段は、上記記録媒体がコピーされた記録媒体であると判別した場合には、データの再生に対する警告を発生させるように上記警告発生手段を制御することを特徴とするデータ再生装置。

15

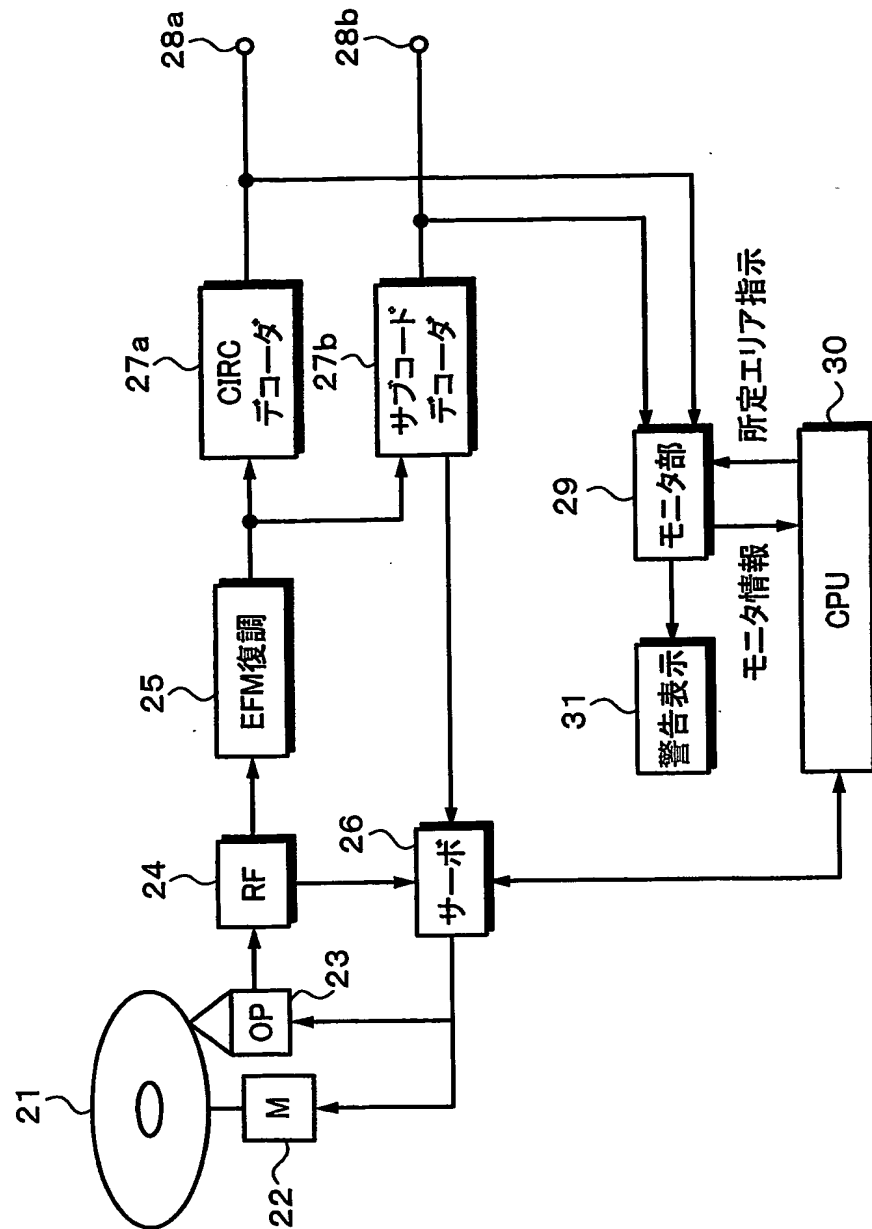
第1図



第2図



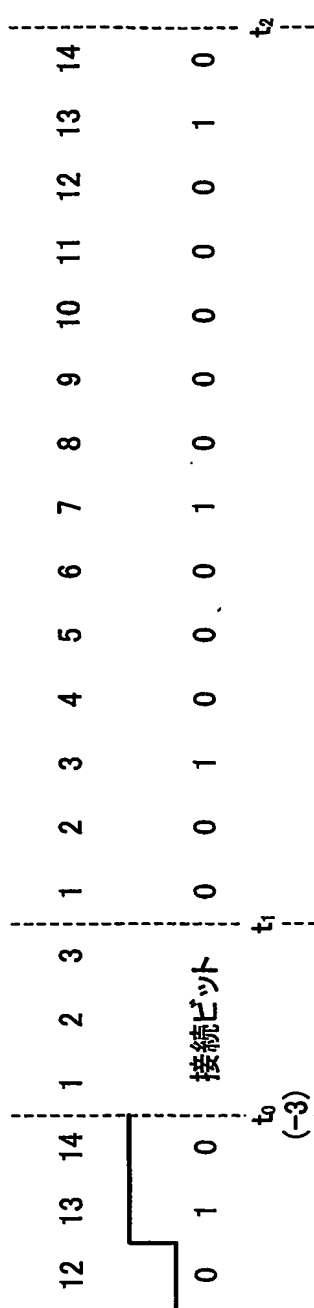
第3図



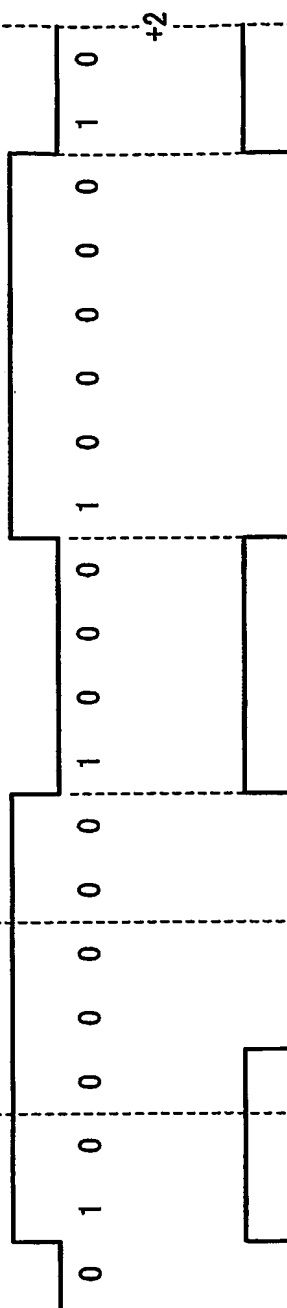
第4図

		データビット	チャンネルビット
		d1 d8	d1 c14
00	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0
01	1	0 0 0 0 0 0 0 1	1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0
02	2	0 0 0 0 0 0 1 0	1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
03	3	0 0 0 0 0 0 1 1	1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0
		⋮	⋮
80	128	1 0 0 0 0 0 0 0	0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1
81	129	1 0 0 0 0 0 0 1	1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 1
82	130	1 0 0 0 0 0 1 0	1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1
83	131	1 0 0 0 0 0 1 1	1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1
		⋮	⋮
8C	140	1 0 0 0 1 1 0 0	0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1
		⋮	⋮
98	152	1 0 0 1 1 0 0 0	0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1
		⋮	⋮
B8	184	1 0 1 1 1 0 0 0	0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1
		⋮	⋮
BA	186	1 0 1 1 1 0 1 0	1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1
		⋮	⋮
C9	201	1 0 1 1 1 0 0 0	1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1
		⋮	⋮
E2	226	1 0 1 1 1 0 1 0	1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 1 0

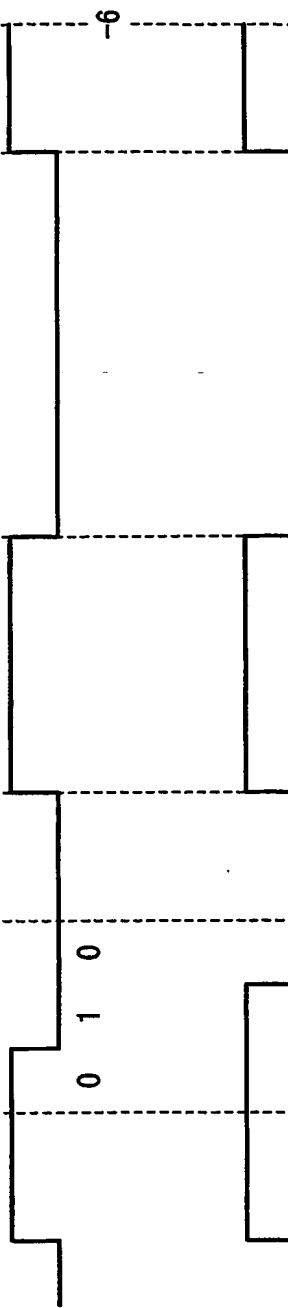
第5図A



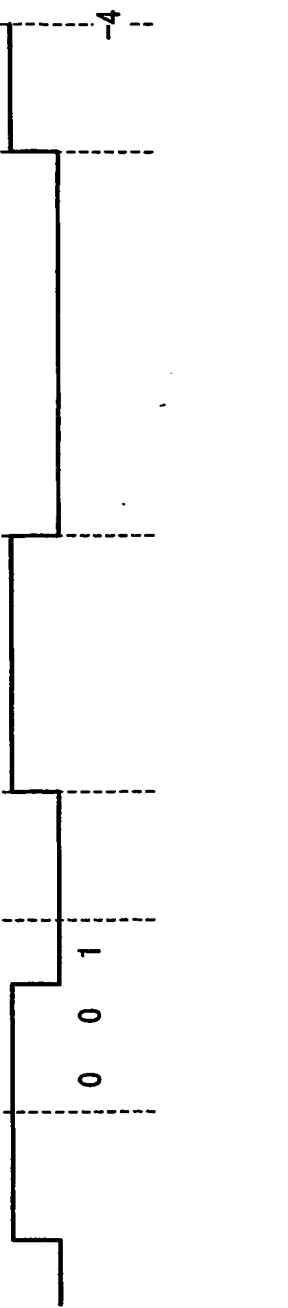
第5図B

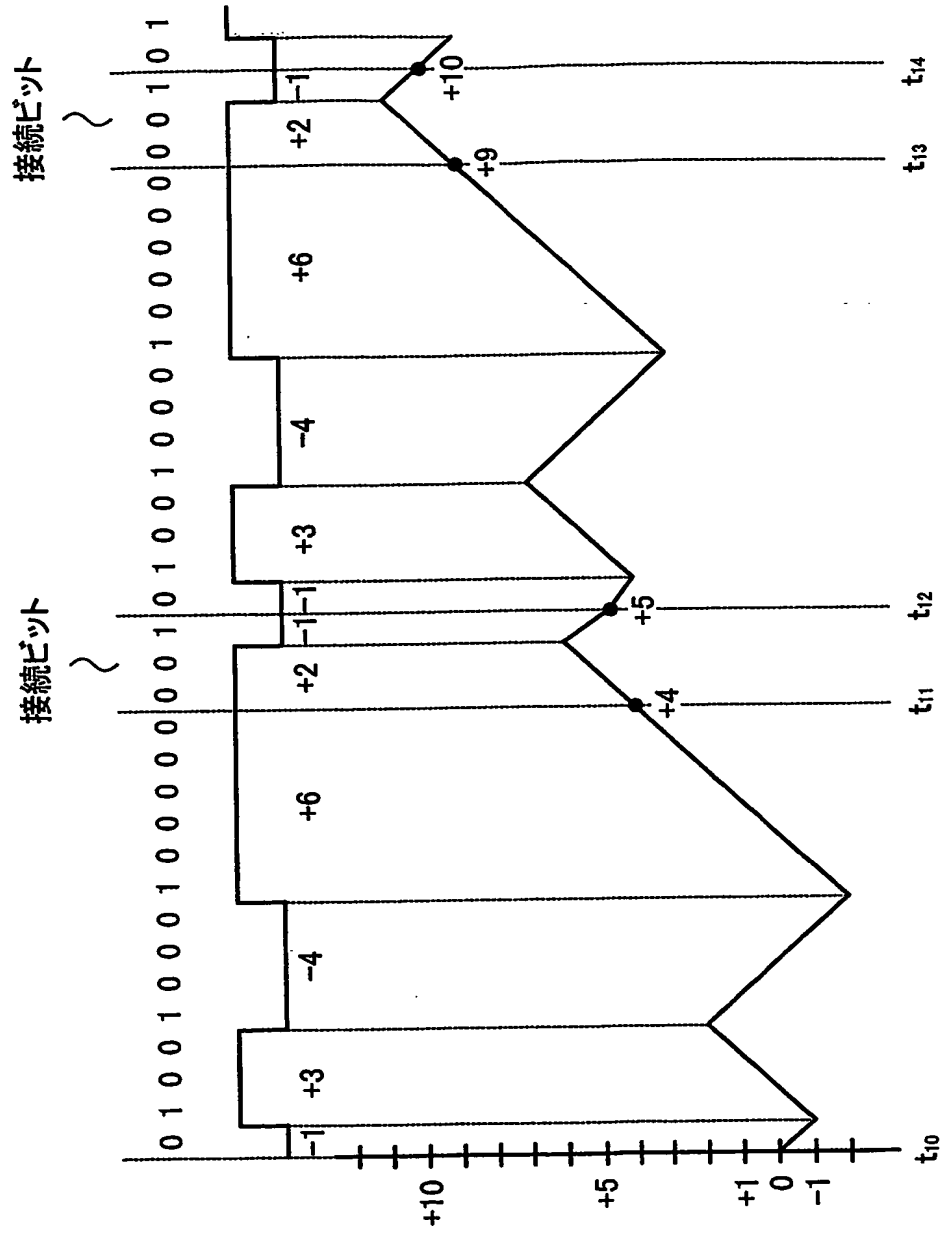


第5図C



第5図D

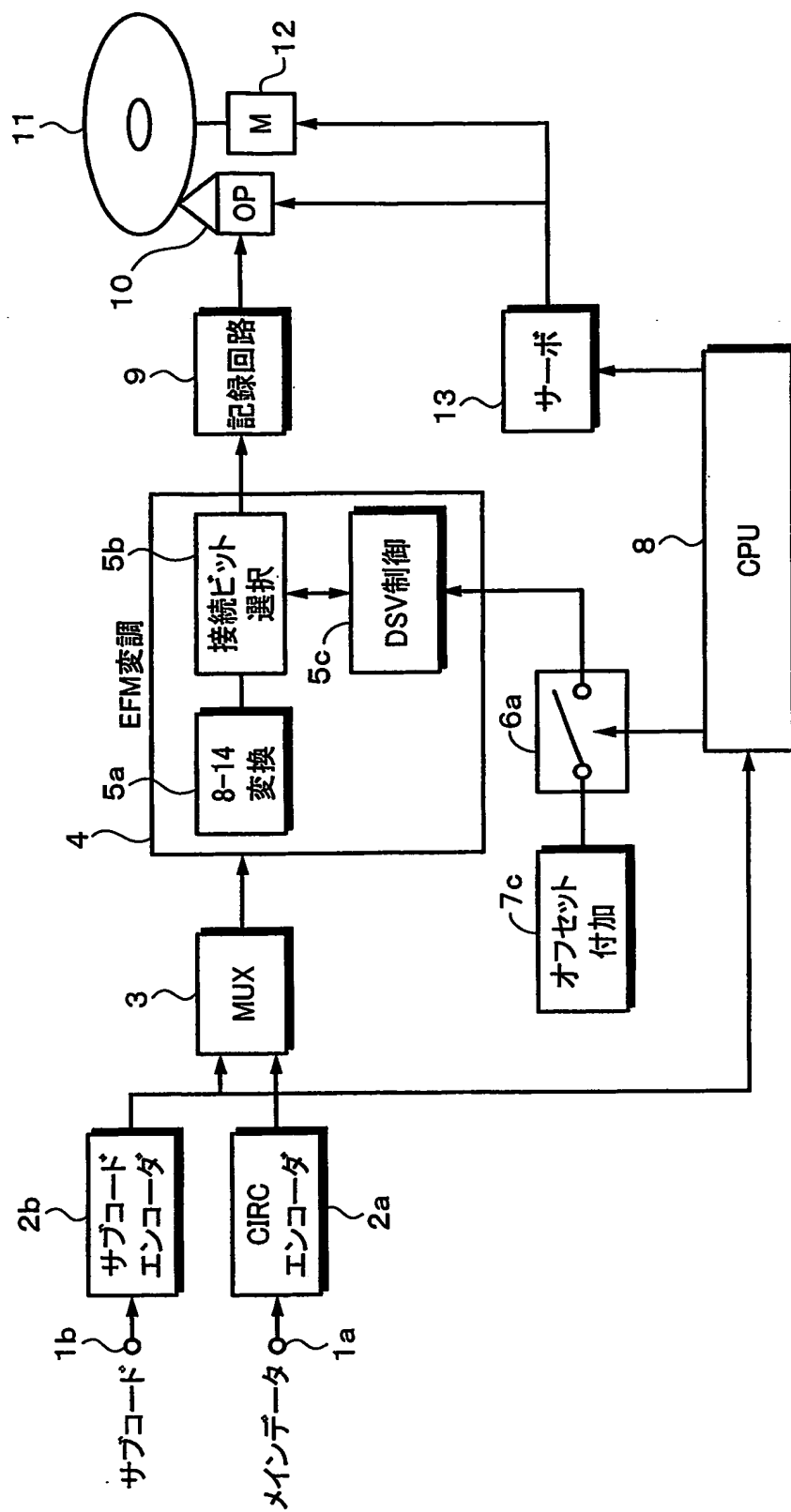




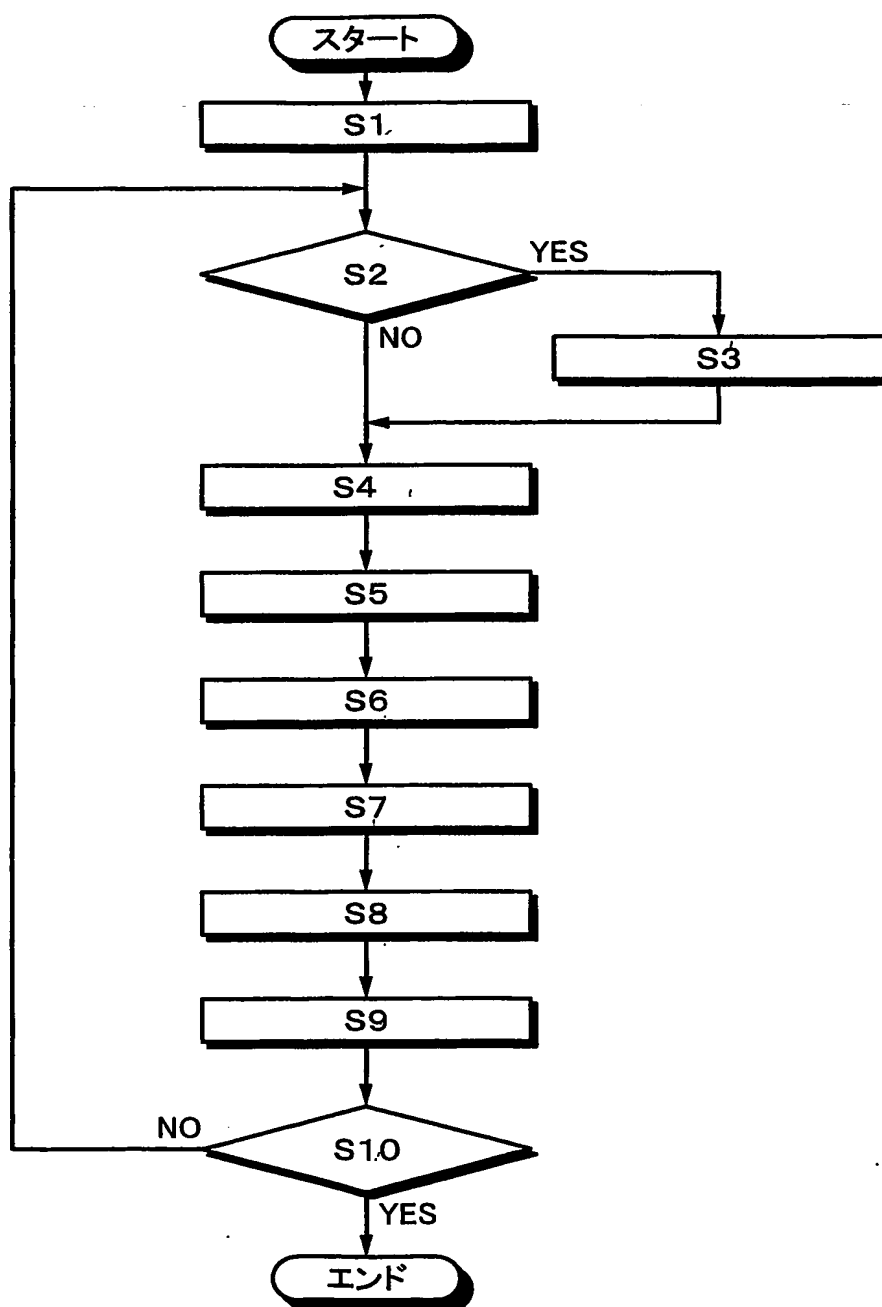
第6図A

第6図B

第7図



第 8 図



第9図

SYNC/データ	EFM信号	d-DSV	DSV
SYNC	1111111111100000000000011	2	2
S0	111 110000000000001	-5	-3
[24]	111 10000111110000	1	-2
[5F]	111 11000000000111	-1	-3
[5E]	110 00011111111000	3	0
[1F]	001 11000000011111	-1	-1
[3E]	110 00011111110000	1	0
[54]	011 10000011111000	-1	-1
[57]	011 11000011111000	1	0
[3F]	011 11000000001111	-1	-1
[5E]	100 00011111111000	1	0
[44]	011 10000111000111	1	1
[3E]	110 00011111110000	1	2
[56]	001 11100011111000	1	3
[4E]	000 00011110000111	-3	0
[3C]	100 01111111110000	3	3
[4E]	000 00011110000111	-3	0
[48]	100 01110001111000	-1	-1
[28]	011 10001110001111	3	2
[4F]	111 11000001111000	1	3
[1E]	000 00011111100000	-5	-2
[18]	111 10001111100000	1	-1

第 1 0 図

SYNC/データ	EFM信号	d-DSV	DSV
[53]	000 001111111000111	1	0
[4C]	000 011111110000111	1	1
[38]	100 01110000001111	-1	0
[2E]	000 00011110001111	-1	-1
[1F]	110 00111111100000	1	0
[5E]	001 11100000000111	-3	-3
[5D]	111 11110000000111	3	0
[5C]	000 01111111111000	3	3
[4F]	001 11000001111000	-3	0
[48]	011 10001110000111	1	1
[34]	111 10000011110000	-1	0
[3F]	011 11000000001111	-1	-1
	111	3	2
SYNC	000000000001111111111100	-2	0
S1	001 11111111100011	7	7
[34]	111 10000011110000	-1	6
[3F]	000 00111111110000	-1	5
[5D]	000 00001111111000	-3	2
[1F]	001 11000000011111	-1	1
[5F]	111 11000000000111	-1	0
[40]	100 01110000111000	-3	-3
[28]	011 10001110001111	3	0
[57]	110 00111100000111	1	1
[34]	111 10000011110000	-1	0

第 1 1 図

SYNC/データ	EFM信号	d-DSV	DSV	R
SYNC	1111111111100000000000011	2	2	
S1	111 110000000000001	-5	-3	-3
[24]	111 100001111110000	1	-2	-62
+60を設定				
[5F]	111 110000000000111	-1	-3	-63
[5E]	110 000111111111000	3	0	-60
[1F]	111 110000000111111	3	3	-57
[3E]	111 111000000011111	3	6	-54
[54]	100 011111100000111	1	7	-53
[57]	111 110000111111000	3	10	-50
[3F]	111 110000000011111	1	11	-49
[5E]	110 000111111111000	3	14	-46
[44]	111 100001110001111	3	17	-43
[3E]	111 111000000011111	3	20	-40
[56]	110 000111000001111	-1	19	-41
[4E]	111 111000011111000	3	22	-38
[3C]	111 100000000011111	-1	21	-39
[4E]	111 111000011111000	3	24	-36
[48]	111 100011100001111	3	27	-33
[28]	111 100011100011111	5	32	-28
[4F]	110 001111110000111	3	35	-25
[1E]	111 111000000111111	5	40	-20
[18]	111 10001111100000	1	41	-19

第 1 2 図

SYNC/データ	EFM信号	d-DSV	DSV	R
[53]	000 00111111000111	1	42	-18
[4C]	100 011111110000111	3	45	-15
[38]	111 10001111110000	3	48	-12
[2E]	000 00011110001111	-1	47	-13
[1F]	111 11000000011111	3	50	-10
[5E]	111 11100000000111	1	51	-9
[5D]	111 11110000000111	3	54	-6
[5C]	100 011111111111000	5	59	-1
[4F]	111 110000011111000	1	60	0
[48]	011 10001110000111	1	61	1
[34]	111 100000111110000	-1	60	0
[3F]	011 11000000001111	-1	59	-1
	111	3	62	
SYNC	0000000000011111111111100	-2	-2	
S1	001 11111111100011	7	5	5
[34]	100 01111100001111	3	8	-52
+60を設定				
[3F]	111 11000000001111	1	9	-51
[5D]	111 11110000000111	3	12	-48
[1F]	110 001111111100000	1	13	-47
[5F]	000 001111111111000	1	14	-46
[40]	111 10001111000111	5	19	-41
[28]	111 10001111000111	5	24	-36
[57]	111 110000111111000	3	27	-33
[34]	000 01111100001111	1	28	-32

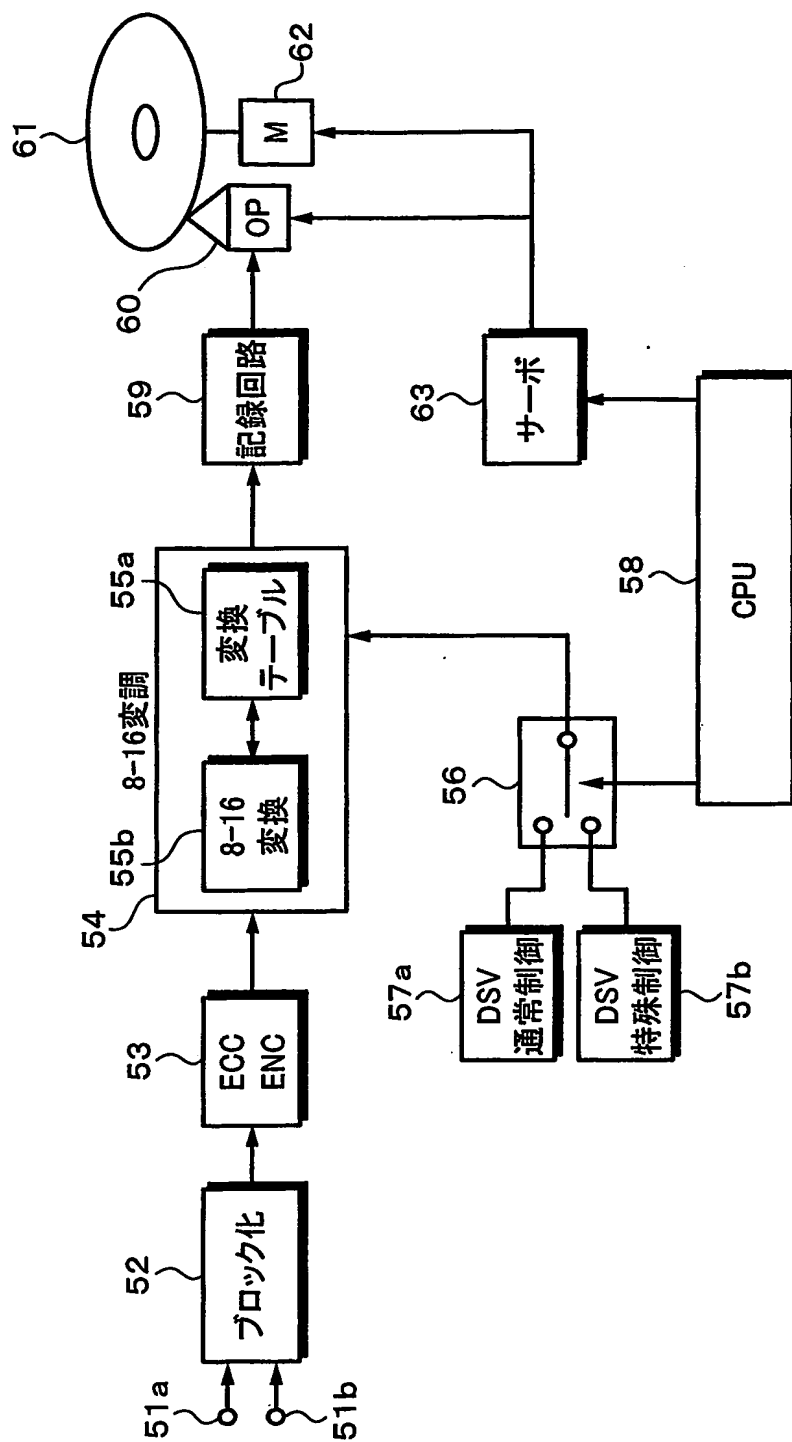
第13図

データ シンボル	状態1				状態2				状態3				状態4			
	コードワード		次の 状態		コードワード		次の 状態		コードワード		次の 状態		コードワード		次の 状態	
	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB
0	001000000000	1001	1	0100000100100000	2	0010000000001001	1	0010000000001001	1	0010000000001001	2	0010000000001001	001000000000	1001	2	2
1	001000000000	1010	1	0010000000010010	1	0010000000010010	1	1000000100100000	3	0010000000001010	3	0010000000001010	001000000000	1010	3	3
...
254	0000001001000100	100	2	01000100000010001	1	10010000000010000	2	0100000000100000	2	01000100000010001	2	01000100000010001	010001000000	10001	1	1
255	0000001000001000	1000	2	01000010000010010	1	1000100100010000	2	0100010000100000	2	01000010000010010	2	01000010000010010	010000100000	10010	1	1

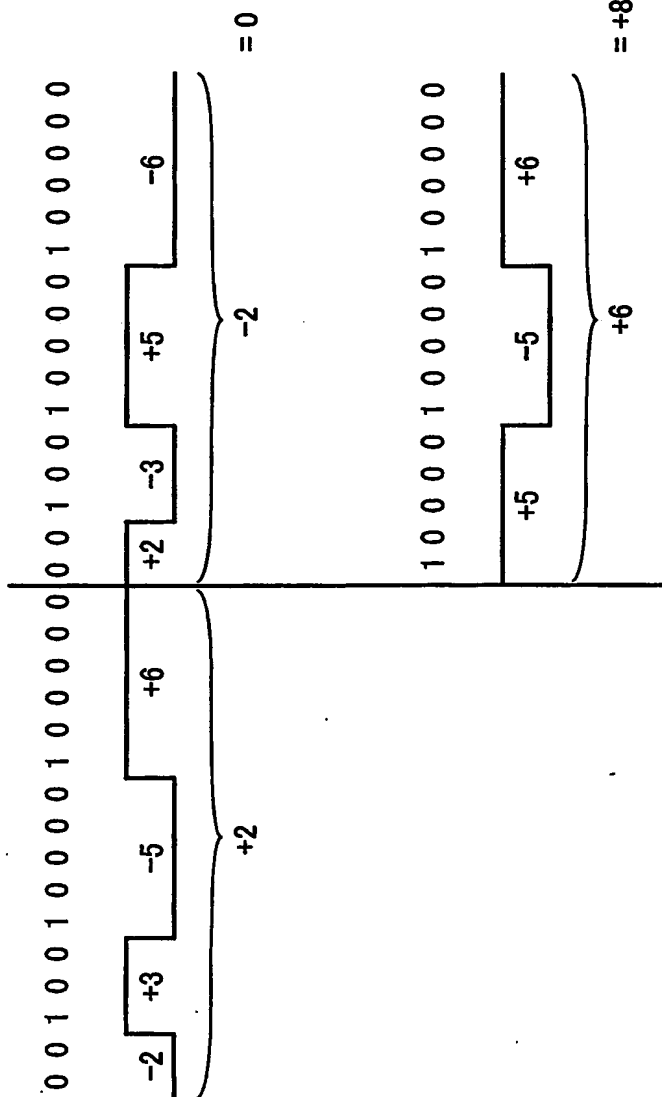
第14図

データ シンボル	状態1				状態2				状態3				状態4			
	MSB	コードワード	LSB	次の 状態	MSB	コードワード	LSB	次の 状態	MSB	コードワード	LSB	次の 状態	MSB	コードワード	LSB	次の 状態
0	00000	100100000000	0000	4	00000	100100000000	0000	4	01001	100001001000	1000	2	01001	100001001000	1000	2
1	00001	100100000000	0000	4	00001	100100000000	0000	4	01001	100001001000	1000	3	01001	100001001000	1000	3
.....

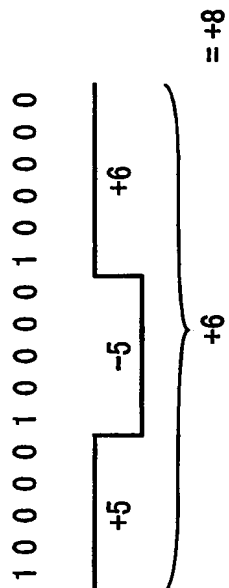
第15図



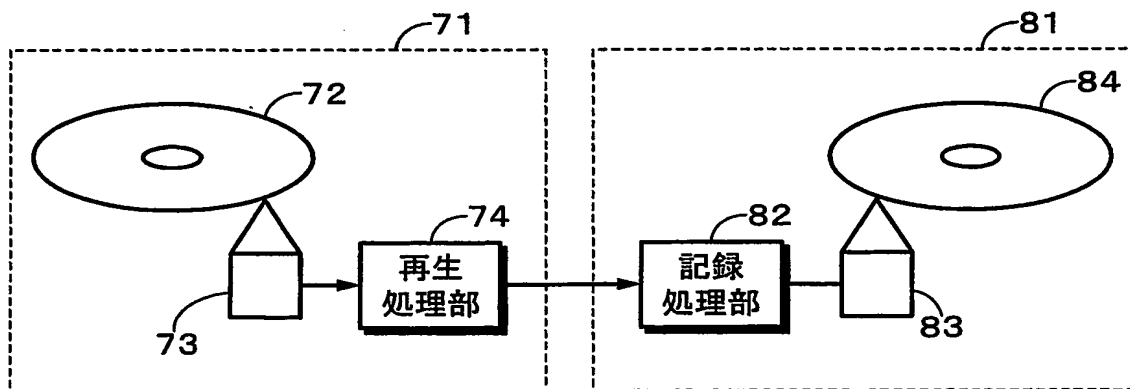
第16図A



第16図B



第 1 7 図



符号の説明

- 4 E F M変調部
- 5 a 8 - 1 4 変換部
- 5 b 接続ビット選択部
- 6 スイッチ
- 7 a D S V通常制御部
- 7 b D S V特殊制御部
- 8 システムコントローラ
- 2 9 再生状況をモニタするモニタ部
- 3 0 システムコントローラ
- 4 4 ガラス原盤
- 5 4 8 - 1 6 変調部
- 5 7 a D S V通常制御部
- 5 7 b D S V特殊制御部
- S 1 制御レジスタ = 0
- S 2 E F Mフレームシンク後 2 番目のシンボル ?
- S 3 制御レジスタから目標値を減算
- S 4 シンボルを E F M化
- S 5 挿入可能な「接続ビット + E F M化シンボル」を全て列挙
- S 6 列挙された選択肢それぞれに対し、「制御レジスタ + 接続ビットの D S V 値 + E F M化シンボルの D S V 値」を計算
- S 7 列挙された選択肢の中から、計算結果が最も 0 に近いものを選出

- S 8 選択された「接続ビット+E F M化シンボル」を出力
- S 9 制御レジスタに接続ビットとE F M化シンボルのD S
V 値を加算
- S 1 0 エンコード終了？

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000868

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B20/14, G11B20/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B20/14, G11B20/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-197810 A (Sony Disc Technology Inc.), 12 July, 2002 (12.07.02), Par. Nos. [0027] to [0043], [0053] (Family: none)	1-10, 13-20, 22-25, 27-33, 35-37
A	JP 2002-175662 A (Toshiba EMI Ltd.), 21 June, 2002 (21.06.02), Full text; all drawings (Family: none)	5, 24, 32.
A	JP 9-288864 A (Hewlett-Packard Co.), 04 November, 1997 (04.11.97), Full text; all drawings & EP 791923 A2 US 5699434 A	1-37

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 April, 2004 (15.04.04)

Date of mailing of the international search report
11 May, 2004 (11.05.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000868

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/11136 A1 (MACROVISION EUROPE LTD.), 07 February, 2002 (07.02.02), Full text; all drawings & JP 2004-505403 A	1-37
P, A	JP 2003-303468 A (Sony Disc Technology Inc.), 24 October, 2003 (24.10.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-37

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B20/14, G11B20/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B20/14, G11B20/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-197810 A (株式会社ソニー・ディスクテクノロジー) 2002.07.12, 段落番号【0027】-【0043】, 【0053】 (ファミリーなし)	1-10, 13-20, 22-25, 27-33, 35-37
A	JP 2002-175662 A (東芝イーエムアイ株式会社) 2002.06.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	5, 24, 3 2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.04.2004

国際調査報告の発送日

11.5.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小林 大介

5Q

9848

電話番号 03-3581-1101 内線 3590

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 9-288864 A (ヒューレット・パカード・カンパニー) 1997. 11. 04, 全文, 全図 & EP 791923 A2 & US 5699434 A	1-37
A	WO 02/11136 A1 (MACROVISION EUROPE LIMITED) 2002. 02. 07, 全文, 全図 & JP 2004-505403 A	1-37
PA	JP 2003-303468 A (株式会社ソニー・ディスクテクノロジー) 2003. 10. 24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-37